

Thermally insulating covering composition for metal melts and process for producing the composition

Patent number: DE3823410
Publication date: 1989-05-24
Inventor:
Applicant:
Classification:
- international: B22D1/00
- european: B22D11/111
Application number: DE19883823410 19880710
Priority number(s): DE19883823410 19880710

Report a data error here

Abstract of DE3823410

Thermally insulating covering compositions for metal melts of expanded vermiculite and/or perlite as carrier material and an incorporated, adhering, very-finely divided lime (chalk, limestone) and/or dolomite in an amount such that this is absorbed by the carrier particles to their maximum absorption capacity and these, contained by very finely divided lime and/or dolomite, form a practically not demixable granular composition and process for the production thereof.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND

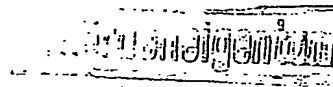


DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
11 DE 3823410 C1

51 Int. Cl. 4:
B22D 1/00

21 Aktenzeichen: P 38 23 410.6-24
22 Anmeldetag: 10. 7. 88
43 Offenlegungstag: —
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 24. 5. 89



DE 3823410 C1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
H. Kramer GmbH & Co KG, 4000 Düsseldorf, DE

74 Vertreter:
Jahn-Held, W., Dipl.-Chem. Dr.-Ing. Dr.agr.,
Pat.-Anw., 3513 Staufenberg

72 Erfinder:
Becker, Dirk, Dr.-Ing., 4044 Büttgen-Kaarst, DE;
Dabrowski, Ralf, Ing.(grad.), 4010 Hilden, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 34 13 216 A1

54 Wärmedämmende Abdeckmasse für Metallschmelzen und Verfahren zur Herstellung der Masse

Wärmedämmende Abdeckmassen für Metallschmelzen aus expandiertem Vermiculit und/oder Perlit als Trägerstoff und einem inkorporierten, anhaftenden feinsteiligen Kalk und/oder Dolomit einer Menge, daß dieser in maximaler Aufnahmekapazität der Trägerstoffpartikel in diese aufgenommen ist und diese von feinsteiligem Kalk und/oder Dolomit umhüllt eine praktisch nicht entmischbare granulatförmige Masse bilden und Verfahren zu ihrer Herstellung.

DE 3823410 C1

Beschreibung

Gegenstand der Erfindung ist eine wärmedämmende Abdeckmasse für Metallschmelzen.

Während des Transportes der Metallschmelzen vom Konverter zur Gießanlage und während des Gießprozesses ist die Abdeckung der Oberfläche der Metallschmelze erforderlich. Solche Abdeckmassen für Metallschmelzen sind aus der DE-OS 34 13 216 bekannt. Dieser Stand der Technik beschreibt eine Abdeckmasse eines mechanischen Gemenges aus expandierbarem Vermiculit oder Perlit mit sauren oder basischen, nicht expandierbaren Zusatzstoffen. Zur Vermeidung der Staubbildung soll dieses Gemenge keine Feinstpartikel unter 0,125 mm enthalten. Soweit gebrannter oder halbgebrannter Kalk eingesetzt wird, weist dieser eine grobe Körnung mit 32–43 Gew.-% von 2–3 mm und mit 53–62 Gew.-% von 1–2 mm auf.

Diese grobe Körnung kann nicht in die lamellare Struktur eines expandierten Vermiculits eindringen und nicht ausreichend haften.

Die Entmischung soll dadurch nach dem Aufbringen der Abdeckmasse auf die Metallschmelze verhindert werden, daß beide Komponenten der Stoffmischung annähernd die gleiche Schwebegeschwindigkeit (m/sec) aufweisen, und diese größer ist als die Geschwindigkeit der thermisch aufgetriebenen Luft.

Es werden in der Praxis zunehmend basische Auskleidungen der Gießpfannen verwendet. Diese machen auch basische Abdeckmassen erforderlich. Der Einsatz von ausschließlich Branntkalk ist wegen extremer Staubbildung nicht befriedigend. Dazu kommt, daß sich dieser nur schwierig auf der Oberfläche der Metallschmelze verteilen läßt. Bei der Verwendung gröberer Körnungen ist zwar die Staubbildung geringer, aber es wird die Dämmwirkung herabgesetzt. Diese Nachteile gelten ebenso für den Einsatz von Dolomit-Branntkalk.

Es sind auch Gemische aus Branntkalk oder Dolomit-Branntkalk mit Leichtstoffen nicht befriedigend, da diese wegen unterschiedlicher Korngrößen und spezifischer Gewichte sich leicht bei der Handhabung entmischen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Abdeckmasse für Metallschmelzen zu entwickeln, die einen minimierten Gehalt an SiO_2 bei optimalem Gehalt an CaO enthält, eine gute Wärmedämmung aufweist und bei der Handhabung bei guter Verteilbarkeit auf der Metallschmelze praktisch nicht staubt.

Die Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe ergibt sich bei einer Abdeckmasse gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 aus dem kennzeichnenden Teil des Anspruches 1. Die Ausgestaltung der Erfindung ist in den Unteransprüchen definiert. Diese betreffen bevorzugte Ausgestaltungen der Abdeckmasse und ein Verfahren zur Herstellung derselben.

Es hat sich überraschend gezeigt, daß feinstteilige basische Stoffe, wie gebrannter Kalk oder gebrannter Dolomitkalk, zwischen die Lamellen von expandiertem Vermiculit und in die offenen Poren von expandiertem Perlit inkorporiert werden können. Es ist vorteilhaft, diese basischen Stoffe mit Gehalten von je unter 1% CO_2 und H_2O zu verwenden.

Es hat sich ferner überraschend gezeigt, daß die inkorporierten, feinstteiligen basischen Stoffe praktisch ausreichend durch Adhäsion an der Oberfläche der Lamellen des expandierten Vermiculits anhaften.

Durch diese Fixierung ist nur ein geringer Anteil an frei beweglichen Feinstanteilen vorhanden.

Dies liegt offenbar daran, daß die durch die Expandierung frei gelegten Lamellen sowie die offenen Poren des expandierten Perlits eine große Oberfläche aufweisen und die OH-Gruppen an der Vermiculitoberfläche die Adhäsion besonders wirksam machen.

Eine Entmischung ist somit in dieser Abdeckmasse für Metallschmelzen beim Transport und bei der Handhabung praktisch nicht mehr möglich. Es ist auch die Staubbildung bei einem Wurfaufrag weitgehend reduziert.

Es ist ferner das Wegtragen feiner Teilchen des expandierten Stoffes durch thermischen Auftrieb auf der Metallschmelze unterbunden.

Es wurde auch gefunden, daß die Abdeckmasse der Erfindung weniger fragil ist als die Körnung des expandierten Stoffes für sich. Durch die auch äußere Adhäsion des basischen Stoffes an den Flächen des expandierten Stoffes ist die Abdeckmasse der Erfindung bei der pneumatischen Förderung weniger abrasiv und bleibt auch in ihrem Schüttgewicht praktisch konstant. Die Fließeigenschaften entsprechen jedoch denen des reinen expandierten Vermiculits.

Die Abdeckmasse der Erfindung benötigt wegen der starken Adhäsion des basischen Stoffes an dem expandierten Stoff keine zusätzlichen organischen klebenden oder haftvermittelnden Zusatzstoffe, wie auch keine Ölzusätze.

Die Abdeckmasse der Erfindung ist also frei von kohlenstoffhaltigen und bei Anwendung kohlenstoffbildenden Stoffen.

Die Verwendung von grobkörnigem Kalk würde bei mechanischer Beanspruchung zu einem Brechen und Zermahlen des expandierten Stoffes führen. Es würde dadurch das Schüttgewicht der Abdeckmasse wesentlich ansteigen und dadurch die Wärmedämmwirkung herabgesetzt werden.

Es wurde nun überraschend gefunden, daß nach der Absättigung des expandierten Stoffes mit feinstteiligem Kalk noch ein weiterer Anteil an gröberer Körnung zugegeben werden kann, ohne daß dieser Anteil wesentlich zerstörend bei der pneumatischen Förderung auf das Korn der expandierten Stoffe wirkt.

Dies liegt offenbar daran, daß das Korn des expandierten Stoffes durch Sättigung mit feinstteiligem basischem Stoff mechanisch stabiler als das ursprüngliche Korn ist.

Es wurde auch der technische Effekt gefunden, daß eine nachträgliche Entmischung der Komponenten, beispielsweise bei pneumatischer Förderung, dadurch praktisch verhindert wird, daß die Schwebegeschwindigkeit des basischen Stoffes etwa auf die gleiche Schwebegeschwindigkeit eingestellt wird, die dem größten gesättigten Korn des expandierten Stoffes entspricht.

Es hat sich auch überraschend gezeigt, daß expandierten Vermiculit in den unterschiedlichen Kornbereichen zwischen 0,5 bis 10 mm eine maximale Speicherkapazität von annähernd 70 Gew.-% an dem feinstteiligen basischen Stoff aufweist. Dies liegt offenbar daran, daß die spezifische Oberfläche, die maßgebend für den Adhäsionseffekt ist, praktisch gleichbleibend für alle Körnungen dieses weiten Körnungsbereiches ist und 8 bis $12 \text{ m}^2/\text{g}$ beträgt.

Die Abdeckmasse nach der Erfindung enthält bevorzugt feinteiligen gebrannten Kalk als CaO oder $\text{CaO} \cdot \text{MgO}$ einer maximalen Korngröße von 0,1 mm folgender Kornfraktionen:

mm	Gew.-%
0,1	0,00
0,1 bis 0,05	10 bis 20
0,05 bis 0,03	10 bis 20
0,03 bis gegen 0,00	60 bis 70

oder dieser enthält einen Feinstanteil unter 0,05 mm von mindestens 50 bis 80 Gew.-%.

In der Abdeckmasse nach der Erfindung ist der Kalkgehalt vorzugsweise auf etwa 60 bis 80 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht, eingestellt.

Ferner ist diese auf ein Schüttgewicht (g/l) von etwa 250 bis 500, vorzugsweise von 260 bis 380 g/l eingestellt.

Diese weist vorzugsweise auch einen SiO₂-Gehalt von etwa 4 bis 16, insbesondere von etwa 8 Gew.-% auf, bezogen auf das Gesamtgewicht.

Die Abdeckmasse nach der Erfindung weist alternativ auch eine grobe Körnung des gebrannten Kalkes mit einer maximalen Korngröße von etwa 1,5 mm auf mit einem Anteil an feinstteiligem Kalk von etwa 30 bis 50 Gew.-% unter 0,1 mm.

Es wird dadurch der feinstteilige Kalk inkorporiert und der einer gröberen Körnung in den kalkgesättigten Partikeln des expandierten Stoffes in der Masse eingelagert.

Die Abdeckmasse der Erfindung enthält auch eine weitere Menge Kalk eines solchen Kornbereiches, daß die Schwebegeschwindigkeit der groben Partikel des basischen Stoffes nicht die der größten Partikel der Abdeckmasse überschreitet.

Die Schwebegeschwindigkeit ist die Geschwindigkeit des Fördermediums, die notwendig ist, das zu fördernde Stoffgemisch der Stoffpartikel in der Schwebelage zu halten.

Die Schwebegeschwindigkeit (m/sec) ist durch die folgende Formel definiert:

$$W \sim \sqrt{d \cdot \frac{\gamma F - \gamma L}{\gamma L}}$$

wobei

W = Schwebegeschwindigkeit, (m/sec)

d = Teilchendurchmesser, (m)

γF = Dichte des Festkörpers, (kg/m³)

γL = Dichte des Mediums (Luft) (kg/m³)

bedeuten.

Das Verfahren zur Herstellung der Abdeckmasse der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der feinstteilige Kalk dem Trägerstoff zugegeben und das Stoffgemisch so lange intensiv gemischt wird, bis der feinstteilige Kalk in den Lamellen und an der äußeren Oberfläche des Trägerstoffes fixiert und eine granulatformige, frei fließende Masse gebildet ist.

Fig. 1a zeigt expandierten Vermiculit, Handelsprodukt: Typ VET, Hersteller: H. Kramer GmbH & Co KG, Maximale Korngröße: 6 mm, Schüttgewicht: 80 g/l.

Fig. 1b zeigt die Abdeckmasse, Schüttgewicht 310 g/l mit 30 Gew.-% expandiertem Vermiculit wie bei Fig. 1a und mit 70 Gew.-% feinstteiligem Kalk (CaO), maximale Korngröße 0,1 mm, Schüttgewicht: 1050 g/l.

Fig. 2a zeigt expandierten Vermiculit, Handelsprodukt: Typ VEP, Hersteller: H. Kramer GmbH & Co KG, Maximale Korngröße: 2 mm, Schüttgewicht: 100 g/l.

Fig. 2b zeigt die Abdeckmasse, Schüttgewicht 340 g/l

mit 30 Gew.-% expandiertem Vermiculit wie Fig. 2a und mit 70 Gew.-% feinstteiligem Kalk wie Fig. 1b.

Die Fig. 1b und 2b zeigen die granulatformige, frei fließende Abdeckmasse nach dem Verfahren der Erfindung mit beiden Korngrößen ohne Zugabe von Wasser oder Bindemitteln.

Das Verfahren der Erfindung wird durch die folgenden Ausführungsbeispiele erläutert.

Zur Verwendung kamen:

1. Vermiculit der Körnung

Korngrößen	VEP Schüttgewicht 98 g/l Rückstand: Summen-%	VET 80 g/l
> 5 mm		3,6 %
4 mm		17,2 %
3,15 mm		36,8 %
2 mm	0,4 %	81,0 %
1 mm	34,8 %	93,2 %
0,63 mm	72,8 %	95,6 %
0,31 mm	95,1 %	97,6 %
0,16 mm	98,9 %	99,0 %

2. Branntkalk

Korngrößen	fein Schüttgewicht 1050 g/l Rückstand: Summen-%	grob 1000 g/l
> 1 mm		2,5 %
0,5 mm		14,9 %
0,2 mm		35,1 %
0,1 mm	1,3 %	50,1 %
0,05 mm	13,8 %	56,5 %
0,032 mm	31,8 %	59,0 %

Es wurden Mischungen im Labormaßstab wie auch im fertigungstechnischen Maßstab hergestellt.

Die Labortests wurden 20 sec lang in einem Rührwerk der Firma Schöttle Typ MX 500 bei einer Tourenzahl von 500 U/min durchgeführt, wobei jeweils 1 kg Masse hergestellt wurde.

Der Fertigungsversuch wurde kontinuierlich in einer Fördermischschnecke der Firma Segler/Quakenbrück durchgeführt. Tourenzahl 350 U/min, Verweilzeit in der Schnecke ca. 20 sec.

1. Laborversuch, diskontinuierlich gemischt

300 g Vermiculit VEP

700 g Branntkalk fein

Schüttgewicht der Mischung 340 g/l

2. Laborversuch, diskontinuierlich gemischt

400 g Vermiculit VEP

600 g Branntkalk fein

Schüttgewicht der Mischung 310 g/l

3. Fertigungsversuch, kontinuierlich gemischt

150 kg Vermiculit VEP

350 kg Branntkalk fein

Schüttgewicht der Mischung 355 g/l

4. Fertigungsversuch, kontinuierlich gemischt

150 kg Vermiculit VEP

350 kg Branntkalk grob

Schüttgewicht der Mischung 324 g/l
 5. Fertigungsversuch, kontinuierlich gemischt
 150 kg Vermiculit VET
 350 kg Branntkalk fein
 Schüttgewicht der Mischung 312 g/l

5

Patentansprüche

1. Wärmedämmende Abdeckmasse für Metall-
 schmelzen unter Verwendung eines Gemisches aus
 expandierbarem Vermiculit oder expandierbarem
 Perlit und von grobem Kalk, dadurch gekenn-
 zeichnet, daß diese aus einem expandierten Vermi-
 culit und/oder expandierten Perlit als Trägerstoff
 und einem inkorporierten und anhaftenden feinst-
 teiligen Kalk und/oder Dolomit in einer solchen
 Menge besteht, daß dieser in maximaler Aufnah-
 mekapazität der Trägerstoffpartikel in diese aufge-
 nommen ist und diese von feinstteiligem Kalk und/
 oder Dolomit umhüllt eine praktisch nicht ent-
 mischbare granulatförmige Masse bilden.
2. Abdeckmasse nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
 zeichnet, daß der expandierte Vermiculit und/oder
 Perlit abgestufte Kornbereiche mit 1, oder 2, oder 4,
 oder 6, oder 10 mm Maximalkorn aufweist.
3. Abdeckmasse nach den Ansprüchen 1 und 2, da-
 durch gekennzeichnet, daß der feinstteilige Kalk
 und/oder Dolomit (CaO ; $\text{CaO} \cdot \text{MgO}$) eine maxi-
 male Korngröße von 0,1 mm folgender Kornfrak-
 tionen aufweist:

mm	Gew.-%
0,1	0,00
0,1 bis 0,05	10 bis 20
0,05 bis 0,03	10 bis 20
0,03 bis gegen 0,00	60 bis 70

35

oder dieser einen Feinstanteil unter 0,05 mm von
 mindestens 50 Gew.-% enthält.

4. Abdeckmasse nach den Ansprüchen 1 bis 3, da-
 durch gekennzeichnet, daß der Kalkgehalt in der
 Abdeckmasse auf etwa 60 bis 80 Gew.-%, bezogen
 auf das Gesamtgewicht, eingestellt ist.
5. Abdeckmasse nach den Ansprüchen 1 bis 4, da-
 durch gekennzeichnet, daß die Abdeckmasse auf
 ein Schüttgewicht (g/l) von etwa 250 bis 500, vor-
 zugsweise von 260 bis 380 g/l eingestellt ist.
6. Abdeckmasse nach den Ansprüchen 1 bis 5, da-
 durch gekennzeichnet, daß diese auf einen
 SiO_2 -Gehalt von etwa 4 bis 16, vorzugsweise von
 etwa 8 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht,
 eingestellt ist.
7. Abdeckmasse nach den Ansprüchen 1 bis 6, da-
 durch gekennzeichnet, daß die grobe Körnung des
 gebrannten Kalks und/oder Dolomits eine maxima-
 le Korngröße bis etwa 1,5 mm aufweist, und diese
 einen Anteil an feinstteiligem basischen Stoff von
 etwa 30 bis 50 Gew.-% unter 0,1 mm enthält.
8. Abdeckmasse nach den Ansprüchen 1 bis 7, da-
 durch gekennzeichnet, daß die Schwebegeschwin-
 digkeit der groben Partikel des basischen Stoffes
 nicht die der größten Partikel der Abdeckmasse
 überschreitet.
9. Verfahren zur Herstellung der Abdeckmasse
 nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeich-
 net, daß der feinstteilige Kalk dem Trägerstoff zu-

45

50

55

60

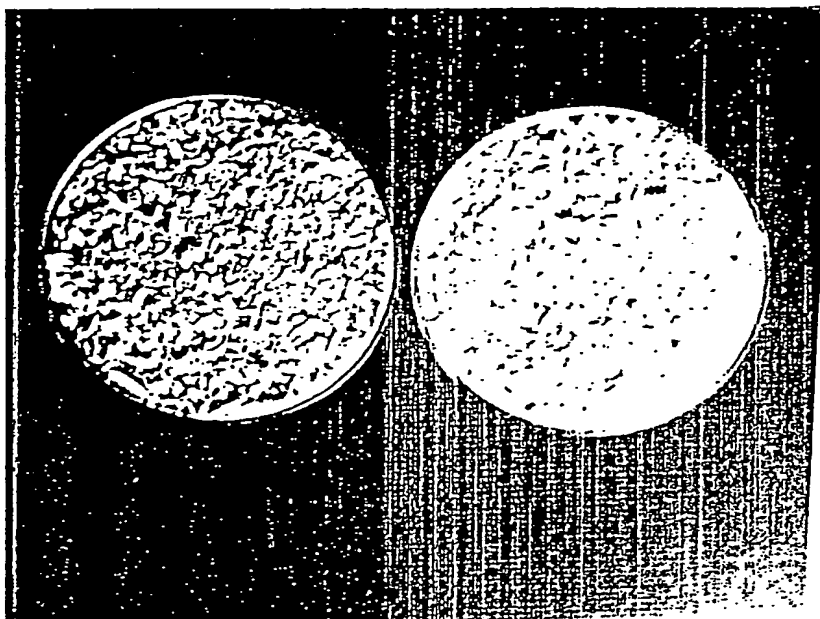
65

gegeben und das Stoffgemisch so lange intensiv
 gemischt wird, bis der feinstteilige Kalk in den La-
 mellen und an der äußeren Oberfläche des Träger-
 stoffes fixiert und eine granulatförmige, frei fließen-
 de Masse gebildet ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

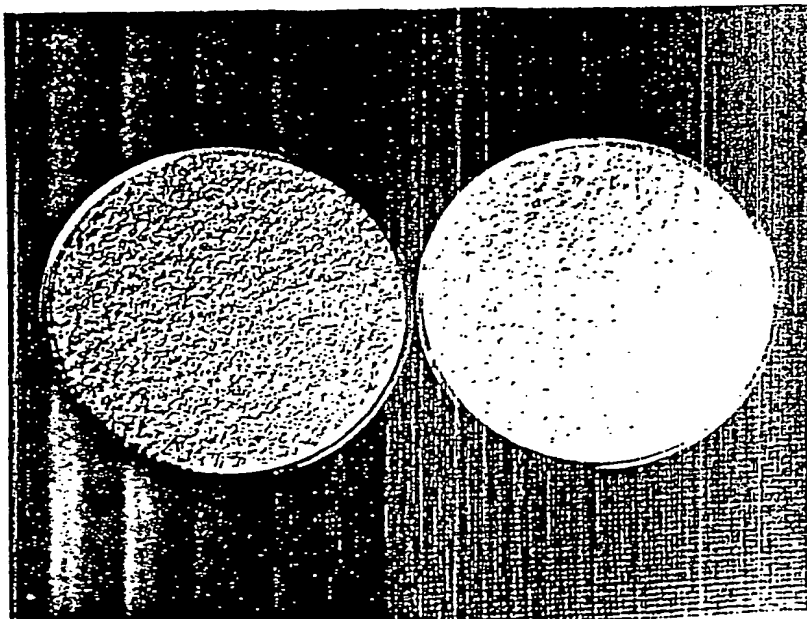
Figur 1a

Figur 1b



Figur 2a

Figur 2b



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.